

Cálculo experimental de la red SIRGAS-CON a partir de observaciones GLONASS y su comparación con GPS

Ana María Robin ⁽¹⁾; *M. L. Mateo* ⁽¹⁾; *M. Virginia Mackern* ^(2, 3); *Andrea Calori* ⁽²⁾
⁽¹⁾ Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, CONICET Mendoza,
Argentina
⁽²⁾ Instituto CEDIAC. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo.
⁽³⁾ Facultad de Ingeniería. Universidad Juan A. Maza

SIRGAS 2011
Heredia, Costa Rica, Agosto 2011

CIMA
Mendoza, Argentina

Características de los sistemas

al 27-07-11

<http://www.glonass-ianc.rsa.ru/en/> (sitio oficial de GLONASS)

	GLONASS	GPS
Número de Satélites	27	35
	23 activos	32 activos
Inclinación orbital	64	56
Efemérides	Pos / vel / Acc	Keplerian
Elipsoide de referencia	Parámetros	
	PZ90	WGS 84
	Semi eje mayor a = 6 378 136 m	Semi eje mayor a = 6 378 137.0 m
	1 / f = 298.257 839 303	1 / f = 298.257 223 563
Frecuencia L1	1602MHz + n 9/16 MHz	1575,42
Frecuencia L2	1246MHz + n 7/16 MHz	1227.60

Diferencias: archivos rinex

```

2.11      OBSERVATION DATA  M (MIXED)      RINEX VERSION / TYPE
.
.
.
                                END OF HEADER
11 1 23 0 0 0.000000 0 19G29S35S38G18G05G25G21G26S20R13G15R24
                                R08R07R23R22R01R14G30
110063659.541 8 20944392.484 85763953.003 6 20944397.785
    
```

```

2.11      OBSERVATION DATA  G (GPS)        RINEX VERSION / TYPE
.
.
.
                                END OF HEADER
11 1 23 0 0 5.000000 0 10G30G25G22G18G16G31G 5G21G 6G29
-19179728.33648 -14899964.08047 21471810.9194 21471815.1594 21471811.4294 52.0004
    
```

	GLONASS	GPS
Efemérides	iglWWWn.sp3	igsWWWn.sp3
	igl15800.sp3	igs15800.sp3
EOP	igsWWWn.erp	
	igs1580.erp	
Sitio WEB	ftp://igscb.jpl.nasa.gov/igscb	

Estaciones SIRGAS-CON
que reciben GLONASS

72

Procesadas 59

(61 con AZUE Y DAVI)

Procesadas 85 %



Semanas procesadas: 12

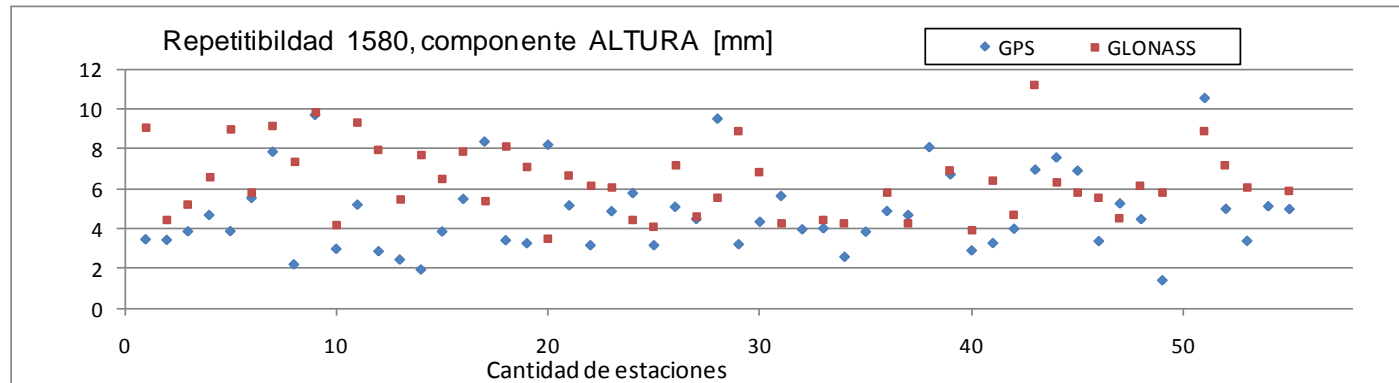
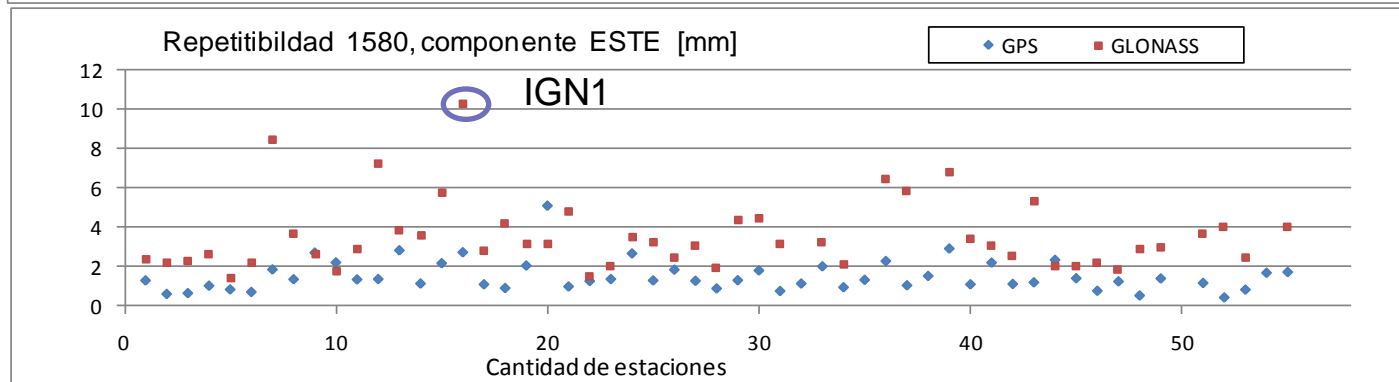
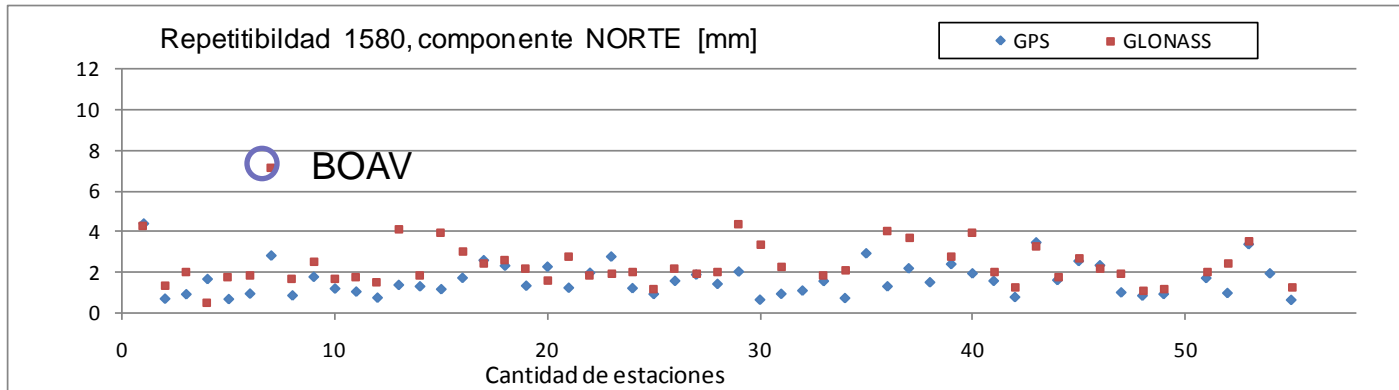
2010																															
3 MARZO								4 ABRIL								5 MAYO								6 JUNIO							
D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S	
1573		1	2	3	4	5	6	1577				1	2	3	1581							1	1586			1	2	3	4	5	
1574	7	8	9	10	11	12	13	1578	4	5	6	7	8	9	10	1582	2	3	4	5	6	7	8	1587	6	7	8	9	10	11	12
1575	14	15	16	17	18	19	20	1580	11	12	13	14	15	16	17	1583	9	10	11	12	13	14	15	1588	13	14	15	16	17	18	19
	73	74	75	76	77	78	79		18	19	20	21	22	23	24	1584	16	17	18	19	20	21	22	1589	20	21	22	23	24	25	26
1576	21	22	23	24	25	26	27		108	109	110	111	112	113	114	1585	23	24	25	26	27	28	29	1590	27	28	29	30	1	2	3
1577	28	29	30	31				1581	25	26	27	28	29	30		143	144	145	146	147	148	149		178	179	180	181	182	183	184	
															1586	30	31														
8 AGOSTO								9 SETIEMBRE								10 OCTUBRE								11 NOVIEMBRE							
D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S	
1595	1	2	3	4	5	6	7	1599				1	2	3	4	1603						1	2	1608		1	2	3	4	5	6
	213	214	215	216	217	218	219	1600	5	6	7	8	9	10	11	1604	3	4	5	6	7	8	9	1609	7	8	9	10	11	12	13
1596	8	9	10	11	12	13	14		248	249	250	251	252	253	254	1605	10	11	12	13	14	15	16	1610	14	15	16	17	18	19	20
1597	15	16	17	18	19	20	21	1601	12	13	14	15	16	17	18		283	284	285	286	287	288	289		318	319	320	321	322	323	324
1598	22	23	24	25	26	27	28	1602	19	20	21	22	23	24	25	1606	17	18	19	20	21	22	23	1611	21	22	23	24	25	26	27
1599	29	30	31					1603	26	27	28	29	30		1607	24	25	26	27	28	29	30	1612	28	29	30					
															1608	31															
2011																															
12 DICIEMBRE								1 ENERO								2 FEBRERO								3 MARZO							
D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S		D	L	M	MI	J	V	S	
1612			1	2	3	4	1617						1	1623			1	2	3	4	5	1628			1	2	3	4	5		
1613	5	6	7	8	9	10	11	1618	2	3	4	5	6	7	8	1624	6	7	8	9	10	11	12	1629	6	7	8	9	10	11	12
1614	12	13	14	15	16	17	18	1619	9	10	11	12	13	14	15	1625	13	14	15	16	17	18	19	1630	13	14	15	16	17	18	19
1615	19	20	21	22	23	24	25	1620	16	17	18	19	20	21	22		44	45	46	47	48	49	50		72	73	74	75	76	77	78
	353	354	355	356	357	358	359		16	17	18	19	20	21	22	1626	20	21	22	23	24	25	26	1631	20	21	22	23	24	25	26
1616	26	27	28	29	30	31	1621	23	24	25	26	27	28	29	1627	27	28						1632	27	28	29	30	31			
							1622	30	31																						



Metodología

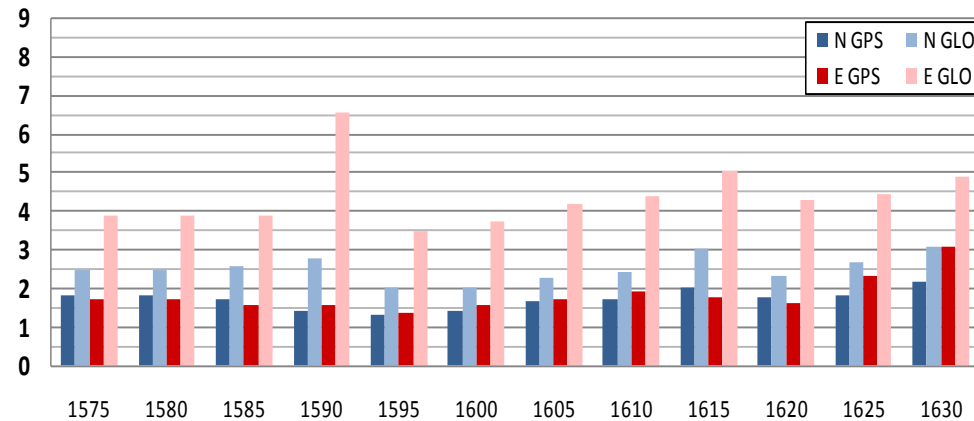
1. Se procesaron 12 Semanas – 59 estaciones
2. Dos campañas PARALELAS: una con observaciones GPS y otra con GLONASS
3. Solución cuasi-libre en c/u de las redes.
4. Análisis de la Precisión interna en cada una de las redes
5. Comparación de coordenadas, luego de una transformación Helmert “GPS vs GLONASS”. Análisis de residuos.
6. Algunas hipótesis

ANALISIS DE LA PRECISION INTERNA RMS solución semanal, GLONASS y GPS



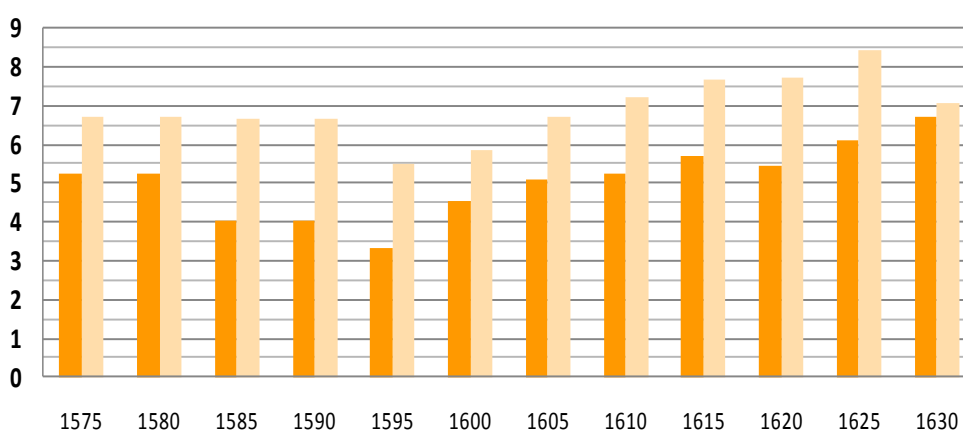
Valores medios semanales del rms

Valores medios semanales del Rms en Comp. HORIZONTALES [mm]



Rms medio	GLONASS	GPS
Norte	2,52	1,72
Este	4,11	1,83
Altura	6,99	5,2

Valores medios semanales del Rms en ALTURA [mm]

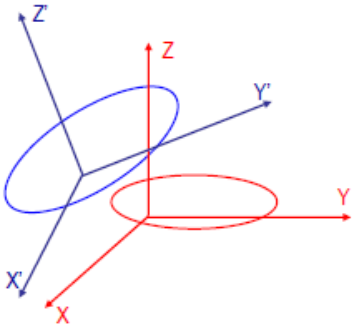


COMPARACION DE COORDENADAS

Solución GPS vs. Solución GLONASS

previa transformación de SIMILARIDAD

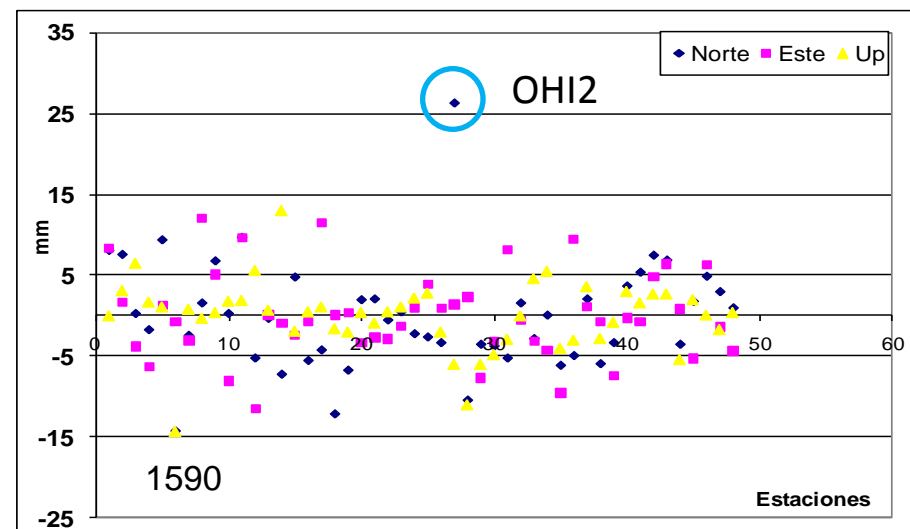
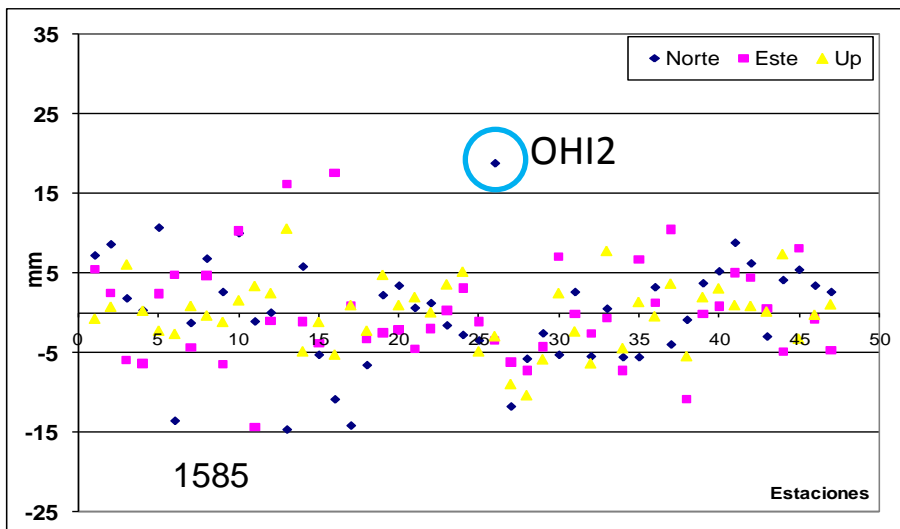
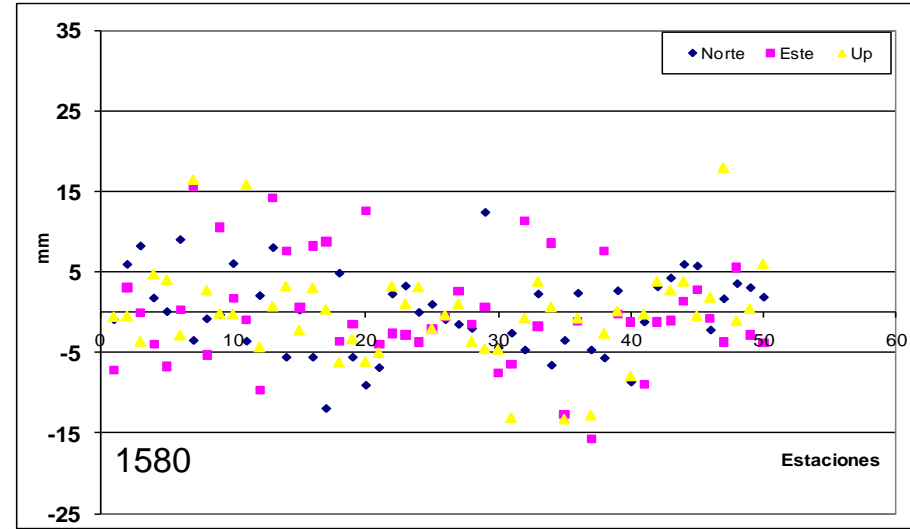
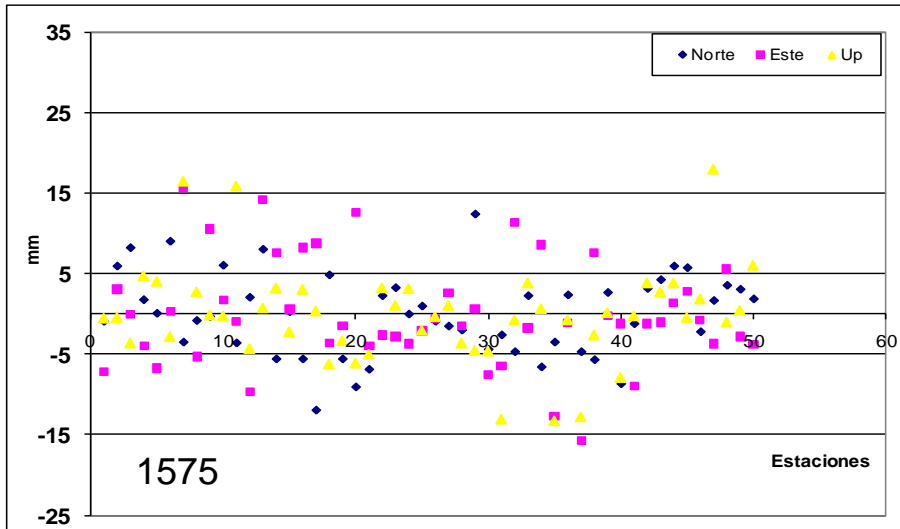
(Filtra efectos sistemáticos)



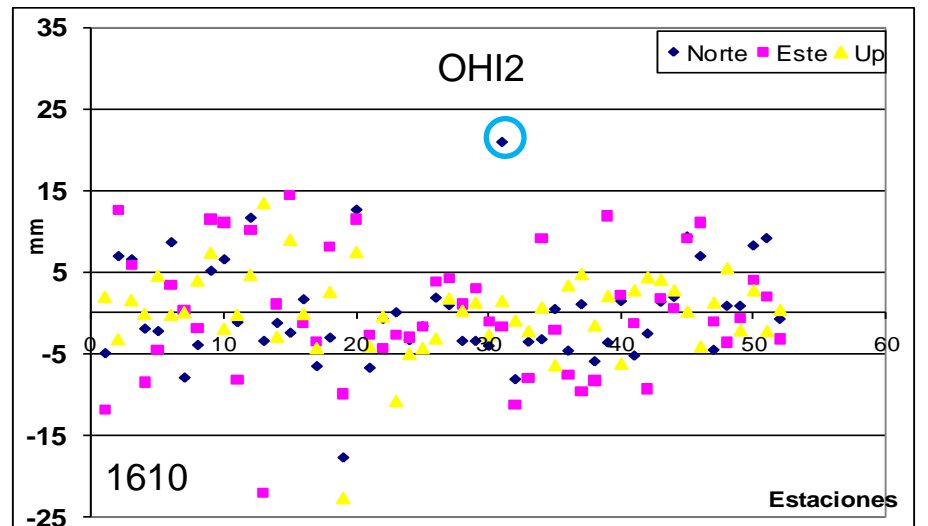
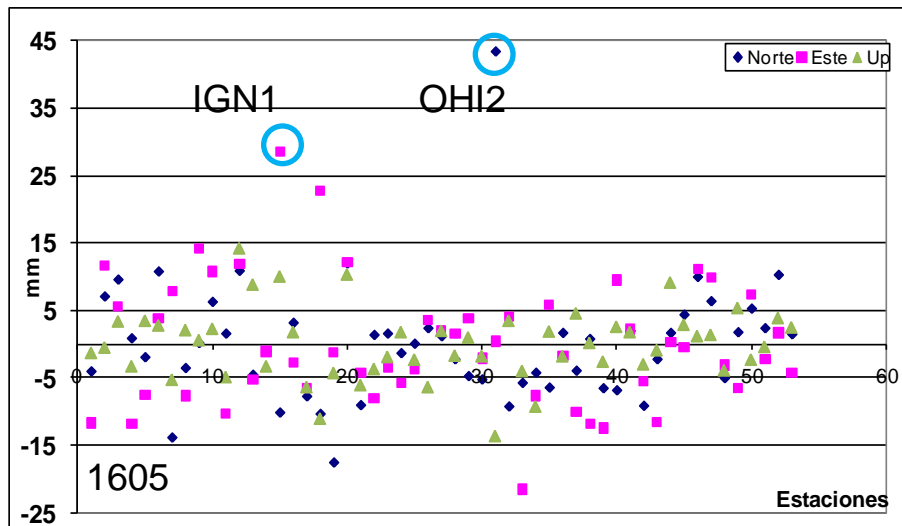
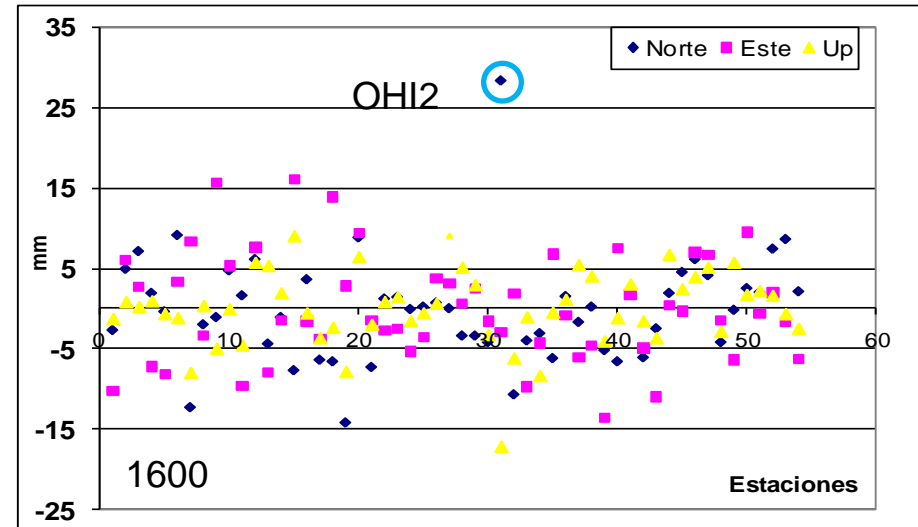
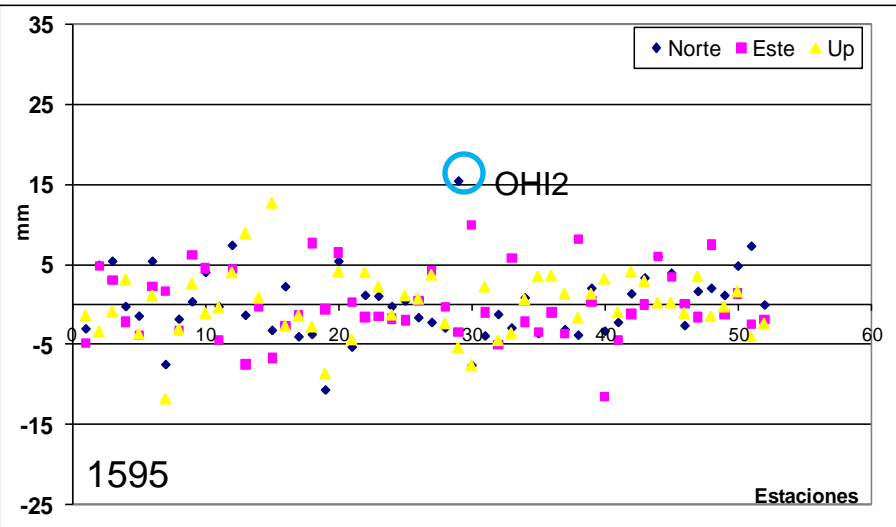
- 1) Calcular 6 parámetros entre el doble juego de coordenadas (GPS vs GLONASS).
- 2) Aplicar los parámetros a las soluciones GPS para asimilar a la GLONASS.
- 3) Comparar las nuevas coordenadas obtenidas en 2) con las de GLONASS.
- 4) Calcular los residuos para cada coordenada (estación x estación)

Análisis de los residuos resultantes

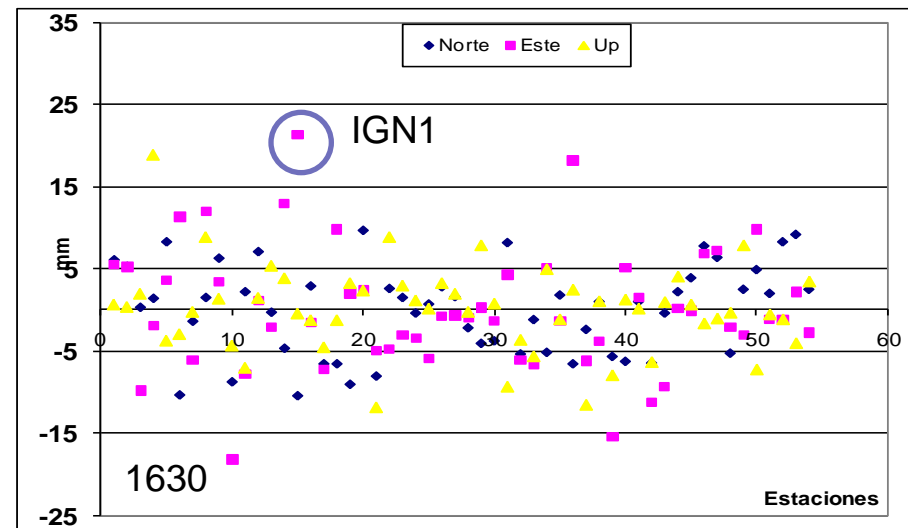
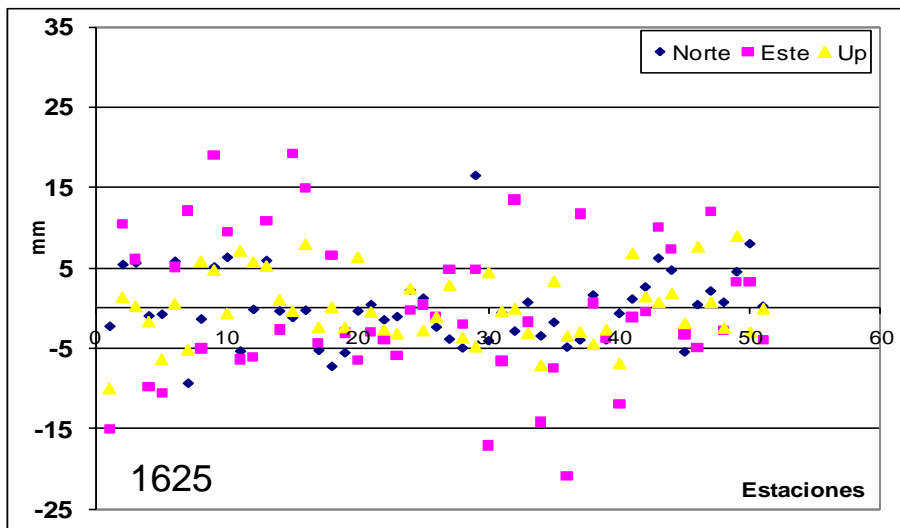
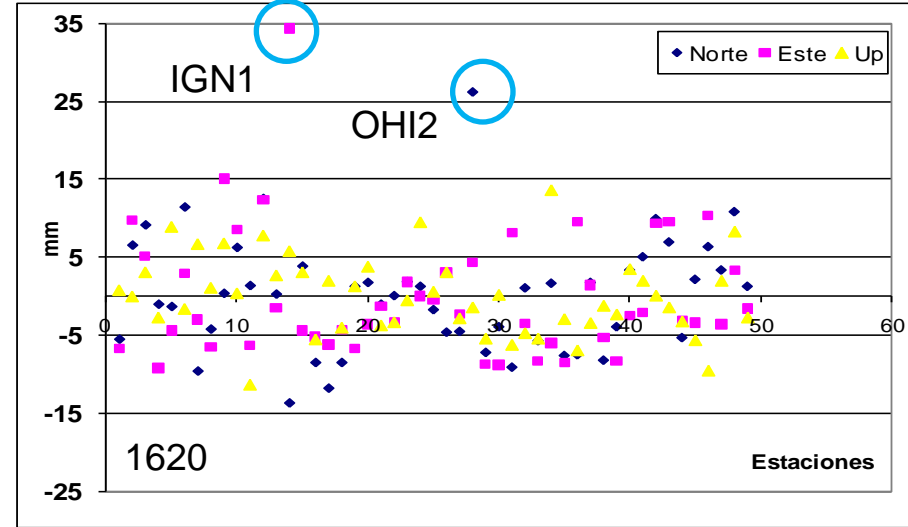
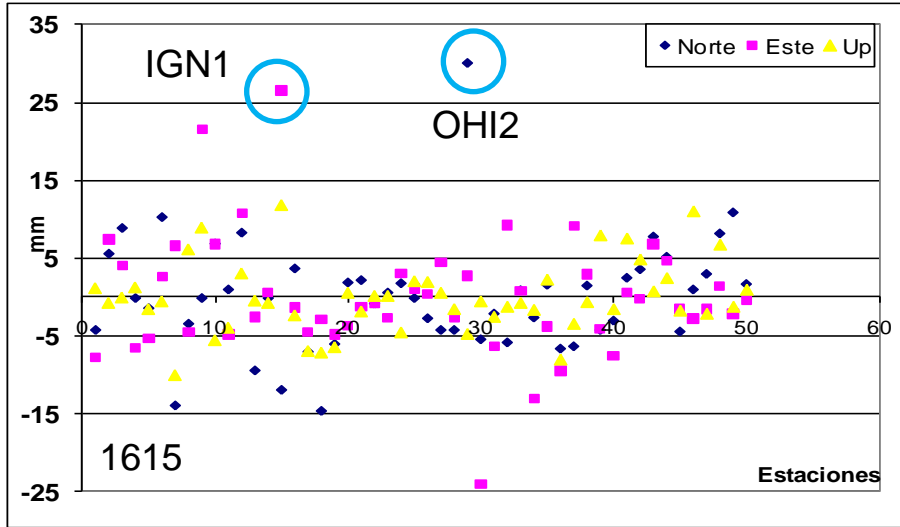
Análisis de residuos



Análisis de residuos



Análisis de residuos



Análisis de residuos

Conclusión

- En todas las semanas residuos altos OHI2, IGN1

HIPOTESIS

- 1) Causas de error ocasionadas por el equipamiento,
- 2) Causas de error ocasionadas por la ubicación de esas estaciones en la red procesada. Puntos extremos

HIPOTESIS

1) Causas de error ocasionadas por el equipamiento,

Acciones

1) Análisis del equipamiento (antena, radome y receptor),

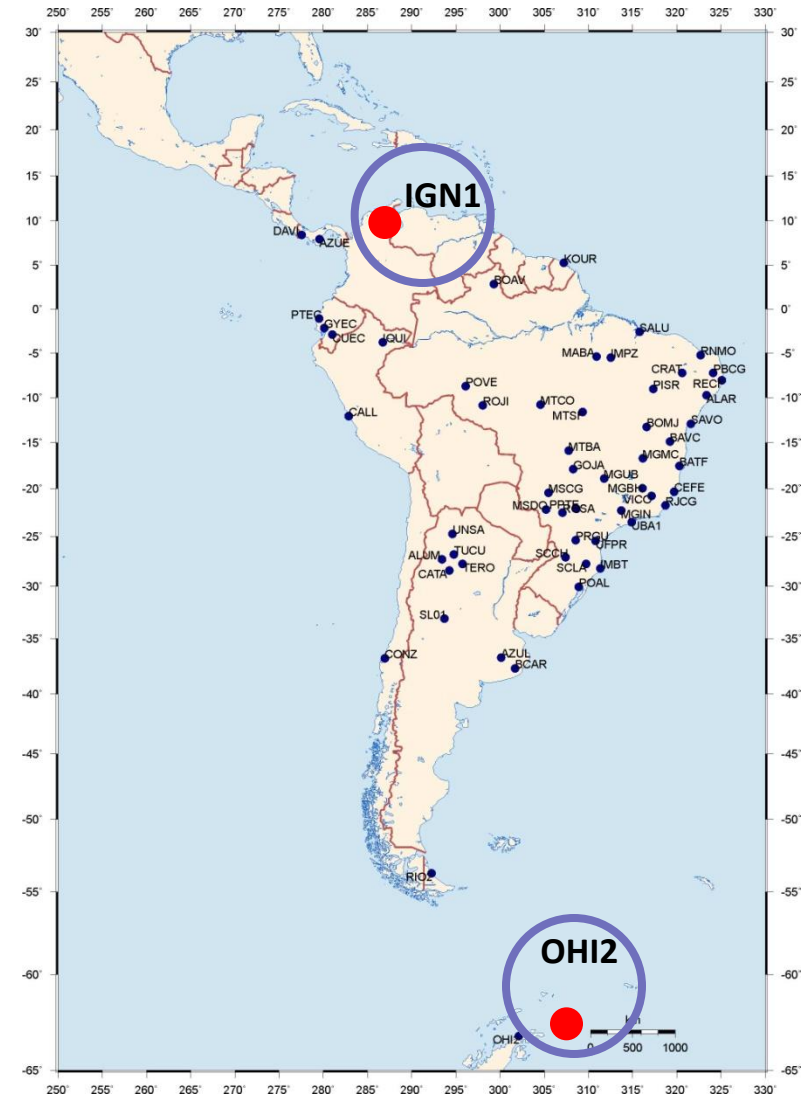
ESTACION	RECEPTOR	ANTENA	RADOME	OFFS n	OFFS e	OFFS up
IGN1	TPS GB-1000	TPSCR4	CONE	0,0000	0,0000	0,0000
OHI2	JPS E_GGD	TPSCR.G3	TPSH	0,0000	0,0000	0,0375
AZUE	TPS NETG3	TPSCR.G3	TPSH	0,0000	0,0000	0,0000
DAVI	TPS NETG3	TPSCR.G3	TPSH	0,0000	0,0000	0,0000
IQUI	LEICA GRX1200GGPRO	LEIAT504GG	LEIS	0,0000	0,0000	0,0000
CALL	LEICA GRX1200GGPRO	LEIAT504GG	LEIS	0,0000	0,0000	0,1100
CONZ	LEICA GRX1200GGPRO	TPSCR3_GGD	CONE	0,0000	0,0000	0,0574
CUEC	LEICA GRX1200GGPRO	LEIAT504GG	NONE	0,0000	0,0000	0,0080
GYEC	LEICA GRX1200GGPRO	LEIAT504GG	NONE	0,0000	0,0000	0,0080
PTEC	TRIMBLE NETR9	TRM59800.00	NONE	0,0000	0,0000	0,0100

HIPOTESIS

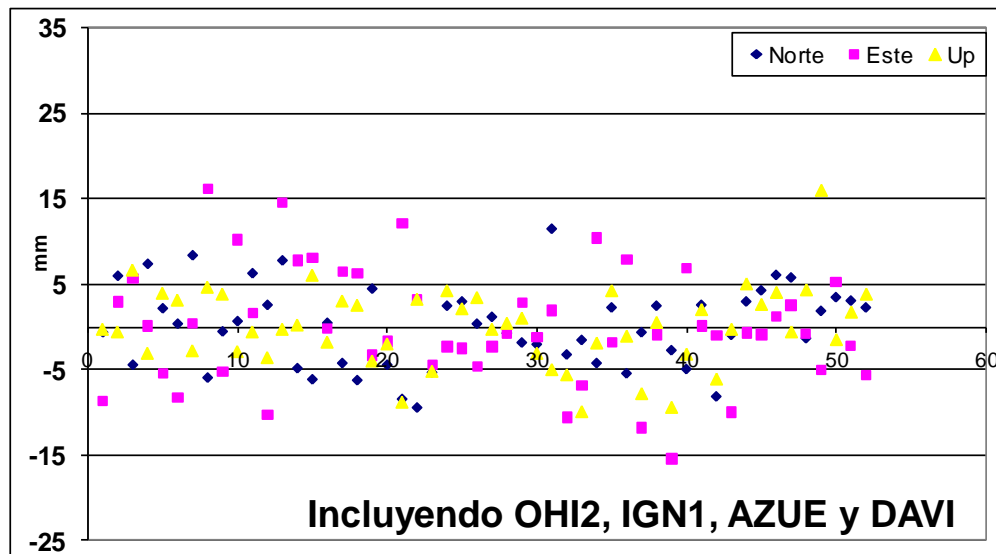
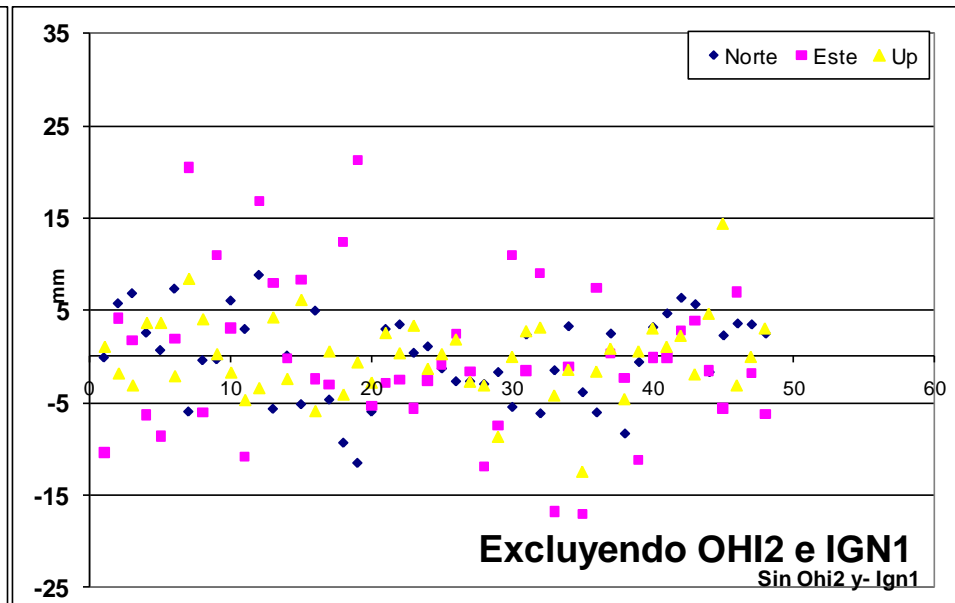
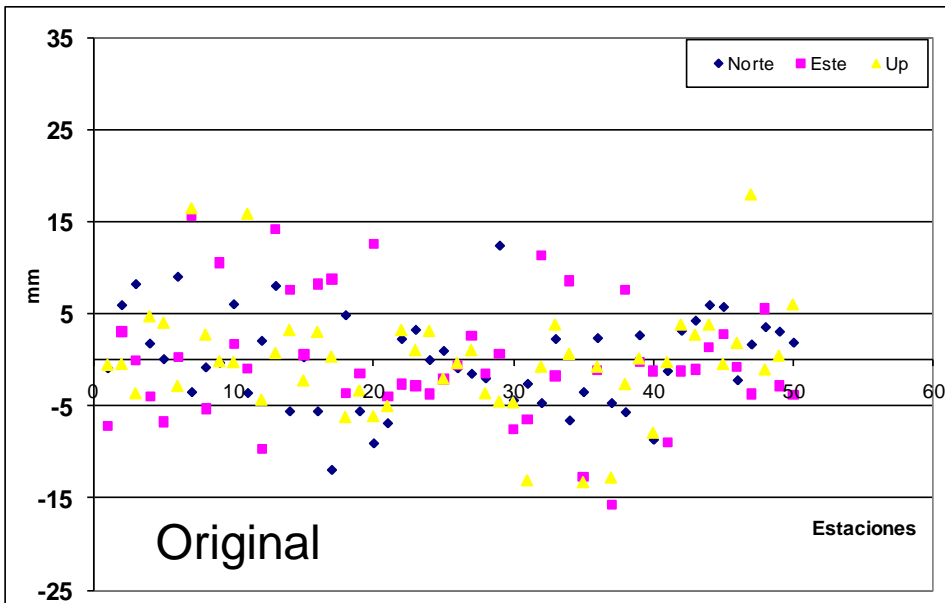
2) Causas de error ocasionadas por la ubicación de esas estaciones en la red procesada. (Puntos extremos)

Acciones

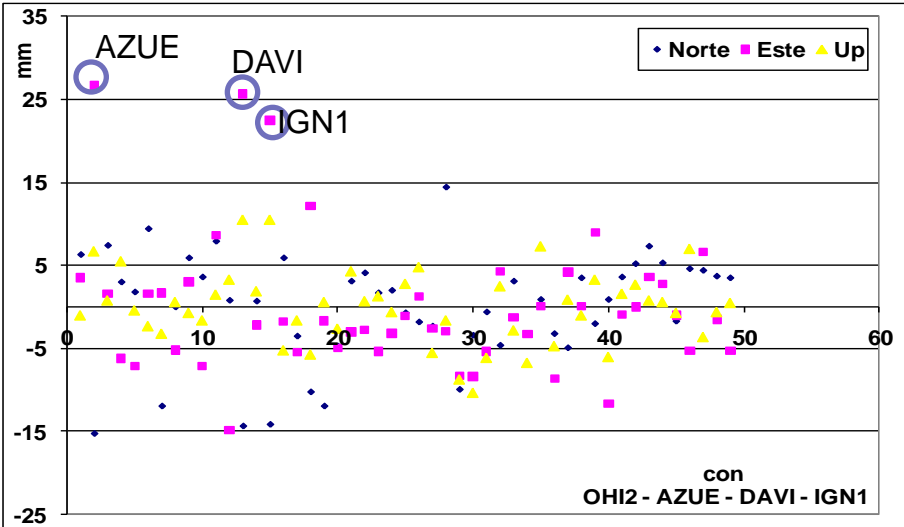
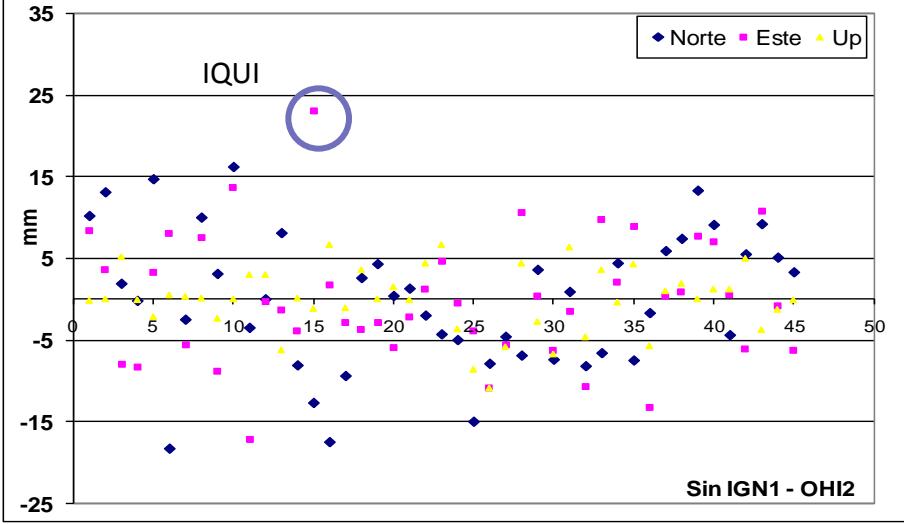
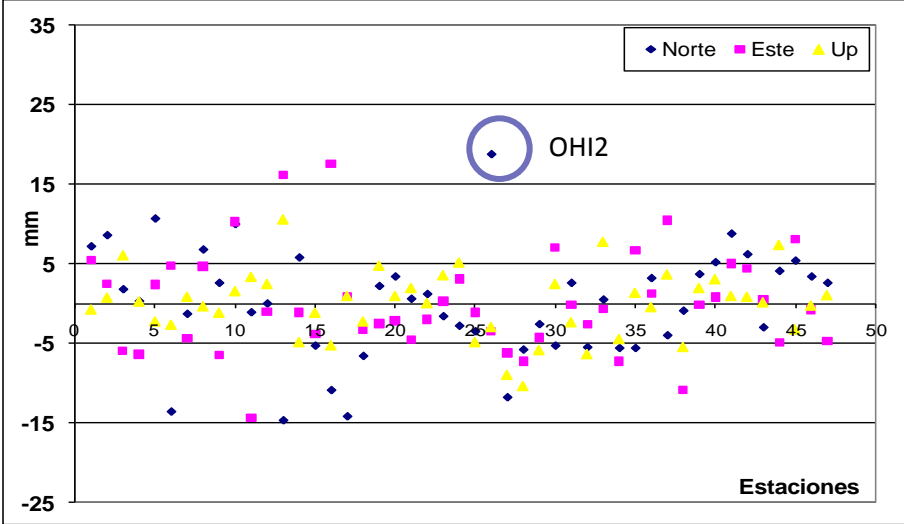
- 2.1) Exclusión de las estaciones extremas OHI2 e IGN1
- 2.2) Se incluyeron dos nuevas estaciones en el norte. Puntos extremos. DAVI - AZUE
- 2.3) Reprocesamiento de dos semanas para cada uno de los casos.
- 2.4) Comparación de resultados



Semana 1580



Semana 1585



Análisis de residuos

SEMANA	Coordenadas	RMS		
		Con OHI2-IGN1	sin OHI2-IGN1	con AZUE-DAVI
1580	Norte	5,3	4,8	4,7
	Este	7,3	8,5	6,8
	Up	6,2	4,4	4,6
1585	Norte	6,9	8,4	6,5
	Este	6,3	7,8	8,3
	Up	4,2	4,0	4,5

CONCLUSIONES

- LAS PRECISIONES CON GLONAS SON INFERIORES A LAS DE GPS
- Las cantidad de estaciones eliminadas, por residuos altos, siempre fue mayor en los procesamientos GLONASS
- La distribución de estaciones parece ser influyente en la precisión de los resultados.
- No se descarta la posibilidad de un efecto sistemático ocasionado por el equipamiento y sus correcciones como así también por la influencia de las orbitas.

TAREAS A FUTURO

- CONTINUAR EVALUANDO PRECISIONES
- Mejorar la distribución de la red agregando estaciones que se sumen a SIRGAS-CON en los extremos.
- Estudiar el tema de Correcciones a las excentricidad de centros de fases de las antenas respecto a GLONASS.
- Se propone procesar semanas nuevas, aplicando los nuevos archivos con las correcciones a los centros de fases y las orbitas en ITRF2008.

Muchas gracias!!!!!!!

SIRGAS 2011
Heredia, Costa Rica, Agosto 2011

CIMA
Mendoza, Argentina